STUDIE

ÜBER

GIESSFIEBER.

INAUGURAL-DISSERTATION
VERFASST UND DER
HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
DER
KÖNIGL. BAYER. JULIUS-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT
WÜRZBURG
ZUR
ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE
VORGELEGT VON

GEORG HOHMANN
AUS EISENACH.

ACAD. LEOP. NAT. BIBL.

WÜRZBURG
Druck der Stahel'schen k. Hofbuchdruckerei
1903.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät der Universität Würzburg.

Referent:
Herr Prof. Dr. K. B. Lehmann.

Meinen lieben Eltern

in Dankbarkeit

gewidmet.

Studie über Giessfieber.

Diese Arbeit, zu der mich im Sommer vorigen Jahres mein Lehrer, Herr Professor Dr. *K. B. Lehmann*-Würzburg, anregte, erhebt keineswegs den Anspruch, die so interessante Frage des Giessfiebers vollständig zu lösen, sie will vielmehr gewissermassen eine notwendige Vorarbeit für eine umfassendere Bearbeitung des Themas sein, die Herr Professor *Lehmann* geplant hat. Wir suchten zunächst natürlich einen Überblick über die Literatur zu gewinnen, die leider nicht allzuviel über das Giessfieber enthält. Durch kurze Artikel in sozialen und Fachzeitschriften wollten wir die Debatte über das Thema anregen, was uns auch in einigen Fällen gelang, wir besuchten selbst Betriebe während des Gusses, um event. am eigenen Körper die Affektion studieren zu können, allerdings vergeblich. Ferner wurden Fragebogen an etwa 50 deutsche Fabrikinspektorate, an Fabrikärzte, Betriebe und Arbeiter geschickt und schliesslich durch Tierversuche der Weg des Experimentes beschritten.

Aufgabe weiterer Versuche wird es sein, durch Experimente, die wohl am Menschen selbst auszuführen sind, die Schlüsse zu prüfen, die unser Material erlaubte.

Literatur.

In der Literatur der Gewerbehygiene ist das Giessfieber, auch Zinkfieber genannt, schon lange bekannt; aber es gibt fast soviele Erklärungen und Behauptungen über

die Ursache seiner Entstehung, als sich Autoren mit dem Problem beschäftigt haben. Auf die Erkrankung machte zuerst *Blandet* 1845 aufmerksam, und *Greenhow* war es, der sie 1858 zum ersten Male gründlich beschrieb. Den folgenden Erörterungen will ich eine typische Schilderung des Verlaufes der Erkrankung voranstellen, die ich *Ludwig Hirt's* fleissigem Werke: „Die Staubinhalationskrankheiten“ (Breslau 1871) entnehme. Der Autor hat sie zweimal an sich selbst zu beobachten Gelegenheit gehabt und berichtet darüber folgendes: Einige Stunden nach Inhalation der Metalldämpfe empfindet man ein eigentümliches unbehagliches Gefühl im ganzen Körper, eine Abspannung und Schwäche, mit ziehenden Schmerzen im Rücken und der ganzen Muskulatur. Bald nach dem zu Bettegehen tritt ein allgemeiner Frostschauer ein bis zum Schüttelfrost, der 15—20 Minuten dauert. Der Puls wird beschleunigt, 100—120 in der Minute. Es kommt nun ein Kratzen im Halse, dann ein quälender Husten, der wundes Gefühl in der Brust erzeugt. Dazu besteht heftiger Stirnkopfschmerz. Nach 3—6 Stunden ist der Höhepunkt der Krankheit erreicht. Der Beginn des Abfalls (Stad. decrementi) macht sich durch reichlichen Schweissausbruch bemerkbar. Dann folgt tiefer Schlaf, aus dem man mit Abgespanntheit erwacht. Manche Giesser haben es 20 mal so überstanden. 75 % aller Giesser haben es einmal gehabt, Gewöhnung tritt nach *Hirt* nicht ein, manche bekommen es jedesmal und müssen deshalb ihren Beruf wechseln. *Villaret*[1]) dagegen behauptet, dass man sich daran gewöhnen könne. Nur wenige Leute sind dagegen immun. Im Winter soll die Erkrankung häufiger sein, offenbar wegen der schlechteren Ventilation zu dieser Jahreszeit. Dauernde Schädigungen der Gesundheit sind nicht beobachtet worden, mit dem nächsten Tage sind in der Regel die Arbeiter gesund; allerdings

---

[1]) *Villaret*, Albrechts Handbuch der prakt. Gewerbehygiene 1886.

berichtet *Czajkowski*[1]) über 2 Todesfälle bei Giessfieber, steht aber mit dieser Angabe ganz vereinzelt da. Von Schwämmen und Tüchern vor Nase und Mund erwarten fast alle Autoren sehr wenig, dagegen meint *Villaret* nicht mit Unrecht, die Arbeiter durch gute Öfen und gute Ventilation vor dem Giessfieber schützen zu können, was seiner Ansicht nach durch die oben mitgeteilte Beobachtung bewiesen wird, dass im Winter die Erkrankung viel häufiger sei als im Sommer, wo Fenster und Türen offen stehen. Therapeutisch schlägt *Hirt* zum Bekämpfen des lästigen Hustens den Genuss von heisser Milch vor; wie er berichtet, trinken erfahrene Giesser am Tage des Gusses schon vorher grosse Mengen Milch. — Während sich in diesen Fragen die verschiedenen Autoren ziemlich einig sind, gehen ihre Ansichten in der Frage nach der causa nocens weit auseinander. Zink, Kupfer, Messing, Arsen, Kadmium, Kohlenoxyd u. s. w. werden angeschuldigt. Ja selbst bei Eisenschmelzern wird nach einem Bericht *Thibauts* an *Chevallier*, wie *Layet* mitteilt, beim Guss ein Erkrankungszustand beobachtet, der dem Giessfieber ausserordentlich ähnlich ist. Die Symptome sollen sein: plötzlicher Stillstand der Transpiration, Gefühl eisiger Kälte, Zittern sämtlicher Glieder, nächtliche Erstickungsanfälle, endlich zum Schluss reichliche Schweissproduktion. *Layet* sieht die Ursache dieser Krankheit in der „Erschöpfung und der Einwirkung der in den schmelzenden Metallen enthaltenen Gase und der dem Gusseisen entströmenden Kohlendämpfe.“

Viel Wert wird man auf diese Beobachtung nicht legen können, da sonst bei Eisengiessern durchgehend derartige Erscheinungen nicht bemerkt worden sind. Was

---

[1]) *Czajkowski Josef*, Berufskrankheiten: Zinkvergiftung. Gaz. lek. Nr. 21, 22, 24.

(Referat von Spira-Krakau in Virchow-Hirsch's Jahresberichten 1893 I.)

die weiteren vermeintlichen Ursachen angeht, so sehen *Chevallier* und *Boys de Loury* dieselben nicht in der Verdampfung des Zinks oder Kupfers, sondern vielmehr in den minimalen Arsenik beimengungen. Nun sind ja Arsenverbindungen in der Zinkblende, dem Rohmaterial, aus dem in den Zinkhütten durch Rösten und Reduktion das metallische Zink gewonnen wird, zu etwa 0,03—0,3 % enthalten, aber akute Arsenikvergiftung macht doch andere Symptome, als sie beim Giessfieber vorhanden sind: Kratzen und Brennen im Rachen, reichliches wiederholtes Erbrechen, brennender Durst, Schmerzen im Epigastrium, Neigung zu Ohnmachten, kleiner Puls, kollabierte Züge. Und auch die Beobachtung spricht gegen Arsenik als Ursache, dass gerade in den Zinkhütten, wo ein grosser Teil des Arseniks bei dem Röstungsprozess als arsenige Säure verloren geht, das Giessfieber ausserordentlich selten ist, während es in den Gelbgiessereien, wo die arsenikärmeren fertigen Metalle geschmolzen werden, sich am häufigsten findet. Auch auf Kadmium einwirkung dürfte das Giessfieber nicht zurückzuführen sein, obwohl Kadmium prozentisch in grösserer Menge in den Zinkerzen vorkommt als beispielsweise Arsenik (in der Poussière sind bis zu 5 % Kadmiumdämpfe enthalten gegen 0,3 % Arsendämpfe). *Tracinski*[1]) konnte trotz eifriger hierauf gerichteter Studien keine spezifische Wirkung dieses Metalles auf das Befinden der Arbeiter feststellen, zudem ist das Symptomenbild der akuten Vergiftung mit Kadmium dem Giessfieberverlauf nicht im mindesten ähnlich. Erbrechen, Durchfall, Pulsverlangsamung und Bewusstlosigkeit mit Krämpfen bilden das Bild der Kadmiumintoxikation. Auch die Erklärung des Giessfiebers als Kohlenoxydin-

---

[1]) *Tracinski*, Zinkindustrie und ihr Einfluss auf die Gesundheit der Arbeiter.

Deutsche Vierteljahrsschrift f. öffentl. Gesundheitspflege 20.

toxikation verdient eine kurze Besprechung, da sie von einigen Autoren in den Bereich der Erwägung gezogen wird.

Es fehlen beim Giessfieber stets all die schweren Symptome der Kohlenoxydvergiftung, wie Krämpfe, Bewusstlosigkeit, Dyspnoe, und es fehlt bei der Kohlenoxydvergiftung vor allem der beim Giessfieber stets vorhandene typische Schüttelfrost mit Schweissausbruch. Es ist also nur der Kopfschmerz in beiden Fällen vorhanden, schon Erbrechen und Schwindel, die bei leichter Kohlenoxydvergiftung nicht fehlen, sind beim Giessfieber durchaus nicht regelmässig anzutreffen.

Die meisten Autoren sprechen sich nur für Zink und Kupfer aus, die einen sehen im Zink allein, die anderen im Kupfer allein, die dritten in der Kombination beider Metalle die Ursache der Erkrankung. So beschrieben *Blandet* und *Reboulleau* in Frankreich und später *Greenhow* in England bei den Kupfergiessern eigentümliche Symptome, die sie als „Schmelzer-Gliederweh oder Giessfieber“ bezeichneten, und die einige Ähnlichkeit mit einem unregelmässig verlaufenden Wechselfieber haben: Der Anfall beginnt mit Unbehaglichkeit, dem Gefühl von Zusammengeschnürtsein, Beklemmung der Brust, manchmal mit Übelkeit verbunden. Diese Symptome stellen sich gegen Ende eines Schmelztages ein und sind gegen Abend und während der Nacht von Frostempfindungen begleitet, denen manchmal ein wenig ausgesprochenes Hitzestadium, stets aber reichliche Schweissproduktion folgt. Der Arbeiter ist am nächsten Tage wieder arbeitsfähig. Nach *Greenhow*[1]) hat das Giessfieber, das er ganz so schildert, wie die anderen Autoren, seine Ursache in dem in der Metalllegierung enthaltenen Kupfer. Die anderen Autoren dagegen sind alle mehr oder weniger von der Schädlichkeit der Zinkdämpfe überzeugt und sehen teils allein

[1]) *Greenhow* (annales d'hygiène 1863 t. XX p. 468).

in diesen, teils in der Zusammenwirkung von Zink- und Kupferdämpfen die eigentliche Ursache des Giessfiebers. Die erstere Ansicht vertritt u. a. *Layet* in seinem Buche[1]) und er meint, dass die Zinkdämpfe, die beim Kontakt mit der Luft oxydieren und sich in der Werkstatt verbreiten, in der Form von Zinkoxyd in die Luftwege gelangen. Meist findet sich nach diesem Autor die Erkrankung bei Messinggiessern, bei denen übrigens *Blandet* infolge der resorbierten Zinkdämpfe einen eigentümlichen rauschähnlichen Zustand mit Delirium und Gehörs- und Sensationshallucinationen und Überreizung der Genitalorgane beobachtet hat. Bis jetzt ist allerdings diese Behauptung des Autors durch keine weitere Beobachtung bestätigt worden.

Ludwig Hirt[2]) sieht ebenfalls die Zinkdämpfe als das wesentliche schädliche Moment an, und weist besonders die Ansicht zurück, als ob das Zinkfieber, das auch den Namen „Staubfieber" hat, durch Staubeinwirkung zu stande käme. Allerdings sagt er, atmen alle diese Arbeiter, welche dem Zinkfieber ausgesetzt sind, auch Zinkstaub ein, aber das beweist nichts; denn es gibt z. B. Arbeiter die nur mit Zinkstaub (Zinkoxydstaub), nicht aber mit Zinkdämpfen in Berührung kommen, [wie die mit dem Verkorken von Champagnerflaschen beschäftigten, wobei Zinkdraht verwendet wird] und bei denen kein Zinkfieber zu beobachten ist, sondern eine andere, mehr chronisch verlaufende Affektion. — *Villaret* glaubt mehr an die gemeinsame Wirkung von Zink- und Kupferdämpfen und vermutet, dass beim Kontakt der beiden Metalle im Schmelztiegel vielleicht ein besonders flüchtiges, bisher nicht erkennbares Produkt entstehe, das das Giessfieber erzeuge. Er ist sich aber selbst bewusst, mit dieser nur

---

[1]) *Alexander Layet:* Allg. u. spez. Gewerbepathologie u. Gewerbehygiene (übersetzt von Dr. Friedr. Meinel) Erlangen 1877.

[2]) *Ludwig Hirt*: Die Staubinhalationskrankheiten (Breslau 1871).

durch das Fehlen jeder anderen Erklärung begründeten Vermutung keine befriedigende Erklärung gegeben zu haben. Wie *Villaret,* so glaubt auch *Simon*[1]) an die kombinierte Wirkung der beiden Metalle Kupfer und Zink, die in dem bei der Herstellung des Messings entstehenden dichten Rauche eingeatmet werden; bestimmte Beweise für diese Annahme bringt aber auch er uns nicht. Von neuesten Autoren ist es vor allen *Sommerfeld*[2]), der mit grosser Bestimmtheit das Giessfieber für eine Zinkwirkung erklärt, aus der Erfahrung, dass dasselbe nur in solchen Giessereien beobachtet wird, welche Zinklegierungen des Kupfers verwenden, dass Kupferdämpfe allein dagegen niemals derartige Erscheinungen hervorrufen. Wie aber ist dann die andere Beobachtung zu erklären, dass das Giessfieber bei den Arbeitern der Zinkhütten, wo doch nur Zinkdämpfe und keine Kupferdämpfe in dem Raume sind, verhältnismässig selten ist? *Hirt* weiss auf diese Frage keine Antwort, er hilft sich aber, indem er meint, dass man „auch an die ev. Mitwirkung des Kupfers denken müsse", das in den Gelbgiessereien verwendet wird. Daneben dürfe man auch nicht vergessen, dass die in den kleinen Werkstätten der Giesser fehlende Ventilation, die enorme Anhäufung der Dämpfe, die oft beim Giessen so dicht werden, dass man nicht einen Schritt weit sehen kann, mit in Betracht zu ziehen ist. So einfach ist jedenfalls die Sache nicht zu erklären. Bemerkenswert ist, dass *Czajkowski* in seiner oben erwähnten Studie von 62 Beobachtungen von Giessfieber in Zinkhütten berichtet, und auch *Seiffert*[3]), dem wir eine gute Untersuchung über die Erkrankungen der

---

1) *Simon:* Brit. med. Journal 1888 S. 887.

2) Prof. *Th. Sommerfeld:* Handbuch der Gewerbekrankheiten I. 1898. (Berlin, Oscar Coblentz)

3) *Seiffert:* Die Erkrankungen der Zinkhüttenarbeiter und hygienische Massregeln dagegen. Vierteljahrsschrift f. öffentl. Gesundheitspflege 1897 Bd. 29, Heft 3.

Zinkhüttenarbeiter verdanken, berichtet über dem Giessfieber analoge Erscheinungen bei den Schmelzern in den Hütten, gibt aber dafür eine auffallende Erklärung. Diese Arbeiter, sagt er, müssen die durchgesickerten Schlacken in dem unter dem Ofen befindlichen Kanal zerkleinern und von dort entfernen, und hier hindert die heisse Temperatur und die ungenügende Luftzufuhr die Oxydation der Zinkdämpfe, die in dem kühlen Arbeitsraum sofort erfolgt. So bekommen diese Kategorie von Arbeitern die Erkrankung, während die andern, die vorwiegend im Arbeitsraum zu tun haben, davon verschont bleiben.

Es ist doch recht unwahrscheinlich, dass in kalter Luft sich Zinkdämpfe besser oxydieren sollen wie in heisser, und zweitens, dass Arbeiter Räume betreten sollen, in denen nicht einmal Zinkdämpfe genug Sauerstoff zur Oxydation finden. Akute Vergiftung mit Zinkoxyd aber ist selten und äussert sich nach *Czajkowski* weniger intensiv, in mehr abortiver Form, meist durch lokale Symptome, wie Reizung der Schleimhaut des Magens und des Darms, Erbrechen, Durchfall. Von den meisten Autoren wird dem Zinkoxydstaub, der bei der Herstellung des Zinkweisses beim Trocknen, Sieben und Verpacken entsteht, keine schwerere gesundheitsschädliche Einwirkung zugeschrieben. *Kobert*[1]) allerdings erklärt Zinkoxyd sowohl als kohlensaures Zink für Gifte und behauptet, dass nach ihrer Resorption erhebliche Allgemeinwirkungen für den Körper entstehen. Damit stehen auch die Ergebnisse von Versuchen von *Amore, Falcone* und *Maramaldi*[2]) im Einklang, die Hunden 0,5—1 g Zinkoxyd beibrachten. Nach 10—15 Tagen gingen diese Tiere unter Erbrechen, Abmagerung, Harnverminderung, Albuminurie, Glykosurie, Hämoglobinurie,

[1]) *Kobert*: Lehrbuch der Intoxikation, Stuttgart 1893.
[2]) Supplement du Bulletin général de thérapeutique 1893 S. 25.

sowie unter Verminderung der roten Blutkörperchen und Entwicklung von Leukocytose zugrunde. Das Zinkoxyd scheint also nach diesen Beobachtungen und Versuchen nicht das eigentlich Schuldige an der Erregung des Giessfiebers zu sein. In den Zinkhütten finden sich nach Berichten von *Schlockow*, *Tracinski* und *Seiffert* mehr andere Krankheitserscheinungen, besonders bei älteren Arbeitern, wie Katarrhe der Luftwege, Darmkatarrhe, Lähmungen der Extremitäten, die von den Autoren teilweise als Bleiwirkung angesehen werden.

Eigene Versuche.

Aus dieser Zusammenstellung der verschiedenen Ansichten der Autoren über die dem Giessfieber zugrunde liegende Ursache ersehen wir, dass die Frage durch keine der vertretenen Anschauungen in wissenschaftlich befriedigender Weise geklärt wird. Die Behauptungen der einen, dass die minimalen Arsenbeimengungen, die der anderen, dass das Kohlenoxyd der schuldige Teil sei, haben nicht sehr viel Wahrscheinlichkeit für sich, wie wir oben auseinandergesetzt haben. Ob Kupfer, ob Zink oder ob beides zusammenwirkend das ursächliche Moment darstellen, ist eine Frage, die nicht so schnell zu beantworten ist. Aber schon neigt sich die Mehrzahl der Autoren mehr auf die Seite hin, dass dem Zink, besonders in seiner Legierung mit Kupfer zu Messing, ein Hauptteil der Schuld zufalle. Bewiesen hat es noch keiner. Den Weg des Experimentes hat man, soviel wir wissen, in dieser Frage noch nicht beschritten. Darum hielten wir es für unsere erste Aufgabe, einmal den Versuch zu machen, durch Zink- und Messingdämpfe bei Tieren das Giessfieber hervorzurufen. Die Versuchsanordnung war folgende: In einem Schrank, der durch

Glaswände abgeschlossen und durch ein mit brennender Flamme versehenes Abzugsrohr ventiliert war, wurden in einem kleinen Muffelofen in einem Platintiegel Messing- und Zinkstücke geschmolzen. In dem Raum befanden sich in Drahtkäfigen die Versuchstiere, etwa $^1/_2$ m weit von dem Tiegel entfernt. Die Versuche verliefen folgendermassen:

I. Versuch am 25. Juni 1902.

Messing wird in dem Tiegel durch Stichflamme zum Schmelzen gebracht. Beginn um 6 Uhr 10 Min. In dem Raum befinden sich ein Kaninchen und eine Katze. Gegen 7 Uhr zeigten sich die ersten Zinknebel, denen die Tiere eine halbe Stunde ausgesetzt blieben. Das Kaninchen zeigt gar keine Veränderungen des Befindens, die Katze sehr frequente Atmung (160—200 in der Minute) und Schnupfen durch Reizung der Schleimhäute. Nach dem Versuche starken Durst. 2 Stunden nach Beendigung des Versuchs befanden sich beide Tiere sehr wohl (die Katze hatte 2 Junge geworfen, schnurrte).

II. Versuch am 26. Juni.

Diesmal wurden 3 Katzen den Dämpfen ausgesetzt und schliesslich Zink verwendet und zwar in grossen Mengen. Die Dämpfe waren bisweilen so dicht, dass man nicht durchsehen konnte. Die kleine Katze schreit wiederholt, zeigt gerötete Nase, die beiden grossen haben Schleimausfluss aus dem Maul; sie haben erschwerte Atmung. Atemfrequenz schwankt zwischen 160 und 190 in der Minute. Die Temperatur im Käfig ist in der Mitte des Versuchs 42,6°, steigt auf 44,6°. Das Fell aller Katzen ist mit Zinkoxydstaub bedeckt. Gegen Ende des Versuchs wird die kleine Katze sehr matt, schliesst die Augen und hockt in der Ecke. Der Versuch dauerte $1^3/_4$ Stunden. 2 Stunden nach dem Versuch zeigten die

Tiere keine Veränderung des Befindens, nach wieder 2 Stunden auch nicht. Am folgenden Tage auch nicht.

III. Versuch am 30. Juni.

Zwei Katzen im Käfig. Grosse Mengen von Zink und Messing werden geschmolzen. Es bildet sich ebenso wie bei den früheren Versuchen am Rande des Tiegels und an der Oberfläche des Metalls eine dicke Kruste von Zinkoxyd, die immer wieder entfernt werden muss, um die Dämpfe in den Raum zu lassen. Die kleine Katze ist sehr unruhig, die grosse zeigt auch Unbehagen und hat Schleimausfluss aus Maul und Nase. Temperatur im Käfig 43,6°. Atemfrequenz 180–200 in der Minute. Tiere werden dyspnoisch. Versuch wird abgebrochen nach $1^1/_2$ Stunden. Beim Milchsaufen springt plötzlich die grosse Katze etwa 20 cm hoch, dreht sich und entleert unter starkem Druck dünnflüssigen Kot. Das ganze macht den Eindruck eines kolikartigen Anfalls. Dann sitzt sie teilnahmslos da, kneift oft die Augen zu. Nach 2 Stunden dagegen sind beide Tiere wohl und munter und zeigen keine Symptome einer Erkrankung.

IV. Versuch am 14. Juli.

Versuchstiere: ein junger Hund und eine Taube. Es wird Messing geschmolzen, dem etwa 100 g Kupferphosphor (als Zuschlag) = 10 % Phosphor enthaltend, zugesetzt wurde. Die Tiere, besonders der Hund zeigte hohe Atemfrequenz, 160 in der Minute. Die Taube bleibt ruhig und ist scheinbar ungestört. Der Versuch dauert $1^1/_2$ Stunde. Die Tiere zeigen keine Veränderungen.

Nach diesen vier Versuchen hielten wir es für unnötig, noch weitere anzuschliessen, die wohl ebenso resultatlos verlaufen wären. Diese Versuche beweisen nur das eine, dass offenbar Katzen, Hunde, Kaninchen und Tauben für Giessfieber wenig empfänglich sind. Im allgemeinen reagieren sonst gerade Katzen auf toxikologische Versuche ganz ausgezeichnet und verhalten sich dabei dem Menschen sehr ähnlich. Unsere Versuchsanordnung entsprach genau dem Prozess in der Giesserwerkstätte, die Intensität der Dämpfe war im Verhältnis zu dem hier beschränkten Luftraum mindestens gerade so gross wie in der Werkstatt, eher noch grösser. Die Dauer der Einwirkung der Dämpfe war entschieden länger als beim Gussakt, trotzdem erreichten wir unsere Absicht nicht. Die geringfügigen Veränderungen, wie Atembeschleunigung und Durst sind einfache Folge der Hitze, der Schleimausfluss aus Nase und Maul Folge der chemischen Reizung der Schleimhaut durch den Zinkoxydstaub. Wie man den kolikartigen Anfall erklären soll, scheint zweifelhaft. Möglich wäre es, an eine akute Vergiftung mit Zinkoxyd zu denken, die sich ja in einer Reizung der Schleimhaut des Verdauungstraktus in Erbrechen und Durchfällen äussert. Aber hier blieb der Durchfall vereinzelt, und weitere Krankheitssymptome waren schon bald nachher nicht mehr zu bemerken. Auch leiden Katzen sehr häufig an Diarrhoen. Alles in allem hielten wir es deshalb für das Beste, vorläufig die Versuche abzubrechen, bis uns weitere Untersuchungen über die Frage veranlassen würden, dieselben nach einer anderen Richtung hin wieder aufzunehmen.

Ergebnisse unserer Umfrage.

Im folgenden sollen die Ergebnisse kurz zusammengestellt und behandelt werden, die unsere an etwa

50 deutsche Fabrikinspektorate, an Arbeiter, Fabrikanten Fabrikärzte u. s. w. ausgesandten Fragebogen hatten.

Leider erhielten wir bisher nur von etwa 15 Gewerbeinspektoraten Antworten, darunter allerdings von einigen ausserordentlich fleissige Beantwortungen unseres Fragebogens, die von viel Verständnis, sowohl der Herren Gewerbeinspektoren als der antwortenden Werkmeister u. s. w. Zeugnis ablegen. Es antworteten die Fabrikinspektorate von Bochum, Hamm, Unna, Gotha, Hamburg, Kattowitz, Beuthen O.-S., Karlsruhe, Minden, Offenbach, Darmstadt; hierzu kommt eine Antwort der Anhalt'schen Blei- und Silberwerke (Silberhütte), und ein ausführlicher Brief eines Gelbgiesserarbeiters aus Halle u. s. w.

Unser Fragebogen lautete folgendermassen:

Würzburg, Datum des Poststempels.

Betreff:
Untersuchungen über Giessfieber.

Sehr geehrter Herr!

Zu den rätselhaftesten und am wenigsten aufgeklärten Krankheiten der Arbeiter gehört das Giessfieber, auch Zinkfieber genannt, eine Erkrankung, die besonders in Gelbgiessereien, angeblich auch in Zinkhütten beobachtet wird. Die Erkrankung ist äusserst verschieden erklärt worden, teils als Folge der Einwirkung von Kohlenoxyd, teils von Metallen wie Kadmium, Arsen, Zink oder Kupfer u. s. w. Die Unterzeichneten sind mit einer wissenschaftlichen Untersuchung über die Natur des Giessfiebers beschäftigt und richten deshalb an Sie die Bitte, diese Arbeit durch möglichst eingehende Beantwortung des umstehenden Fragebogens zu unterstützen. Sollte die Beantwortung der vielen Fragen nicht möglich erscheinen, so bitten wir um einen zusammenhängenden kurzen Bericht, der tunlichst auf die Fragen Rücksicht nimmt. Selbstver-

ständlich wird das Material, das Sie uns aus Ihrer Erfahrung aus Ihrem Betrieb zur Verfügung stellen, nur zu wissenschaftlichen Zwecken verwandt; jede Namensnennung wird prinzipiell unterbleiben. Sollten sich Punkte ergeben, die im wissenschaftlichen Interesse eine Veröffentlichung mit Namensnennung wünschenswert machen, so würden wir um die Erlaubnis für jeden einzelnen Fall besonders nachsuchen.

Hochachtungsvollst!

Prof. Dr. K. B. Lehmann,
Direktor des hyg. Inst. Würzburg.
Georg Hohmann
cand. med.

1. Welcher Art ist Ihr Betrieb? Was wird fabriziert?
2. Welche Metalle werden zum Guss verwandt? Welche hauptsächlich?
3. In welchen Mengenverhältnissen Zink, in welchen Kupfer?
4. Wieviel Metall befindet sich im Tiegel?
5. Wird Kupferphosphor oder ein anderer Zuschlag beim Guss verwandt?
6. Wie oft ist Gusstag? Wie viel Güsse finden durchschnittlich an einem Tage statt?
7. Wie lange dauert der jedesmalige Gussakt?
8. Wie viele Arbeiter sind mit dem Guss beschäftigt?
9. Wieviele davon haben das Giessfieber durchgemacht? Wieviele einmal, wieviel öfters? Vielleicht einige jedesmal?
10. Erkranken Leute, die das Giessfieber gehabt haben, leichter zu wiederholten Malen, oder tritt nach mehrmaliger Erkrankung allmählig Unempfindlichkeit ein?
11. Werden Vorbeugungsmassregeln angewandt und welche? Event. Schwämme oder Respiratoren?
12. Bleibt die Erkrankung aus, wenn diese angewendet werden oder nicht?
13. Wie gross ist ungefähr der eigentliche Giessraum?
14. Ist Ventilation vorhanden und welche?
15. Wird auch im Winter ventiliert?
16. Tritt das Fieber an Tagen, an denen viel gegossen wird, häufiger auf als sonst?
17. Wie äussert sich die Erkrankung? Ist durch Temperaturmessung die Höhe des Fiebers einmal festgestellt worden? Wann beginnen

die ersten Erscheinungen? Wie verläuft die Erkrankung? Wie lange dauert sie? Bleiben Störungen längere Zeit bestehen?

(Die ausführliche Beschreibung der Selbstbeobachtungen namentlich gebildeter Erkrankter ist von besonderem Wert.)

18. Worauf führen die Arbeiter die Erkrankung zurück? Eventl auf Einwirkung von Zink, Kupfer, Arsenik oder der Hitze?
19. Ist die Erkrankung im Winter häufiger als im Sommer? und im Sommer an kühlen Tagen vielleicht häufiger als an warmen? Kann Erkältung als Krankheitsursache oder Hilfsursache angesehen werden?
20. Was wird von den Erkrankten gegen das Fieber angewandt?
21. Sind ausser dem Giessfieber noch Erkrankungen der Arbeiter, die irgendwie mit dem Gewerbe zusammenhängen, bemerkt worden, wie Erkrankungen der Atmungsorgane (Lungenkatarrh u. dgl.)?
22. Begünstigt der Alkoholismus das Auftreten des Giessfiebers?
23. Ist Ihnen bekannt, dass bei Kupfergiessern, Eisengiessern u. s. w. ähnliche Erkrankungen auftreten?

Überhaupt „keine Erfahrungen“ über das Giessfieber liegen in Karlsruhe, Offenbach, Darmstadt und sonderbarer Weise auch in dem inmitten der Metallverarbeitungsindustrie gelegenen Bochum vor. In Hamm und Hamburg kommt Giessfieber nicht oder nur wenig vor, angeblich auch in Magdeburg, auch der Wiener Gewerbeinspektor *Külka* hat es in Wien unter Tausenden von Arbeitern nicht beobachtet, wie er Professor *Lehmann* vor ca. 8 Jahren mündlich mitteilte. In den Anhaltischen Blei- und Silberwerken (Silberhütte) kamen nach der Angabe des Berg- und Hüttendirektors Dr. *Foehr* beim Verschmelzen zinkiger Bleierze ähnliche Erscheinungen wie bei Giessfieber bei den Arbeitern vor, die durch gute Ventilation und Milchtrinken gebessert wurden. Nach Erklärung des Knappschaftsarztes handelte es sich aber bei diesen Erkrankungsfällen „nicht um echtes Giessfieber“. Dagegen enthalten die Angaben aus Halle, Minden, Unna, Gotha, Kattowitz und vor allem Beuthen manches Interessante über das Giessfieber. Von be-

sonderem Interesse ist ein Brief eines Gelbgiessers *R. S.* aus Halle, den dieser, veranlasst durch einen kurzen Artikel des Verfassers in der „Sozialen Praxis" über das Giessfieber, an uns geschrieben hat. Er hat seit seiner Lehrzeit die Erkrankung sehr häufig durchgemacht, früher häufiger als jetzt, und er gibt eine so typische Schilderung des Verlaufs der Krankheit, dass wir kein Bedenken tragen, diese aus dem Leben gegriffene Darstellung hier wiederzugeben. Die Stelle des Briefes lautet:

> „Als wir eines Tages viel Messing gegossen hatten, befiel mich nachmittags eine grosse Müdigkeit, der Kopf wurde mir sehr schwer. Ich ass weder nachmittags noch abends etwas. Als ich mich zu Bett begab, befiel mich ein heftiger Frost, so dass ich die Knie bis an das Kinn anzog und das Deckbett mir über den Kopf zog. Trotzdem mir vor Frost die Zähne klapperten, schwitzte ich doch. So hatte ich eine Zeitlang gelegen, als sich plötzlich wieder Hitze im Körper bemerkbar machte, so dass ich das Deckbett eine Zeitlang von mir werfen musste. Dann überwältigte mich der Schlaf, trotz Husten, Kopfschmerzen und Drücken auf der Brust. Als ich früh wieder zur Arbeit geweckt wurde, stand ich wie aus dem Wasser gezogen auf. Mein Hemd und Bettuch war zum Ausringen."

Soweit die interessante Schilderung, die sich vollständig mit denen der verschiedenen Autoren deckt. Erwähnen wollen wir noch, dass von dem Briefschreiber bei Guss von Nickel, Blei, Antimon und Rotguss niemals Giessfieber beobachtet worden ist. Auch könne man Zink schmelzen und giessen, ohne dass Giessfieber entstehe, weil Zink keinen so hohen Hitzegrad brauche; anders dagegen, wenn es mit Kupfer zu Messing geschmolzen werde. Zu Kupfer, das einen Hitzegrad von 900—1050 Grad braucht, wird dann das Zink zugesetzt,

das schon bei 400—500 Grad schmilzt. Auf diese Weise verbrenne ein grosser Teil von Zink und gelange als Rauchwolken in den Giessraum.

Aus der Antwort des Gewerbeinspektors in Kattowitz O.-S. entnehmen wir, dass derselbe das Giessfieber weder bei den zahlreichen Zinkhüttenarbeitern noch bei den Bronzegiessern beobachtet hat, wohl aber bei den Messinggiessern, namentlich in schlecht gelüfteten Betrieben, wo es dann nach Beschaffung besserer Ventilation verschwand. Er fand, dass die Arbeiter „zu verschiedenen Zeiten verschieden anfällig für die Erkrankung" seien, und zwar stieg die Erkrankungsziffer bei trübem, nebligen Wetter, ganz besonders aber, wenn nach hohen Feiertagen oder dergl. die Arbeiter längere oder kürzere Zeit der Giesshütte ferngeblieben waren. Man wird hierbei vielleicht an eine Alkoholwirkung denken, allein der Herr Gewerbeinspektor bemerkt ausdrücklich, dass dies auch Arbeiter betraf, die sich dem Alkoholgenuss ganz oder nahezu ganz fern hielten.

Die Gewerbeinspektion in Gotha erteilt uns über drei Gelbgiessereien ausführliche Auskunft, in deren zweien das Giessfieber angeblich nicht beobachtet worden ist, wohl aber in der dritten. In dieser haben es alle Arbeiter gehabt, manche sogar öfters. Als Ventilation haben alle drei Betriebe grosse Fenster zum Aufklappen und Dachreiter. Auch hier wird die Beobachtung gemacht, wie in Kattowitz, dass „Leute, die längere Zeit nicht gegossen haben, mehr dazu neigen, während der, der täglich giesst, es nicht so leicht bekommt." Im Winter soll das Fieber häufiger sein, desgleichen an Tagen mit „dicker Luft", wo sich der Luftwechsel nicht so schnell vollziehe. Alle Arbeiter führen es auf die Zinkdämpfe zurück. Schwämme und Tücher vor Mund und Nase, die früher vorgebunden wurden, helfen angeblich gar nichts. Alkoholismus begünstige das Auftreten des

Fiebers nicht. Zur Behandlung wird Bettruhe, Kaffee, Tee, Grog, sehr heiss genossen, empfohlen, um schnell den Schweissausbruch anzuregen.

Aus Unna i. W. berichtet uns auf Veranlassung des dortigen Gewerbeinspektors ein Gelbgiessermeister, der selbst mitarbeitet, dass er das Fieber nach jedem Guss bekommen habe, sein Lehrling seltener; Gewöhnung trete nicht ein. Aber seit Einführung der Dunstfänge, die über den Formen während des Gusses angebracht sind, sei er davon verschont geblieben. Auch er schildert den Fieberverlauf wie die anderen, nur konstatiert er einen süsslichen Geschmack im Munde, was übrigens noch in anderen Antworten behauptet wird. „Das Fieber sei so heftig gewesen, dass er phantasiert habe, begleitet von unbeschreiblichem Schwitzen.“ Bei Kupfer-, Bronze- und Eisengiesserei sei die Erkrankung ausgeschlossen. —

Aus Minden erfahren wir, dass dort in einer Giesserei mit Messing- und Rotgussfabrikation das Giessfieber an 6 von 7 Arbeitern beobachtet worden ist und zwar zu wiederholten Malen, sodass von Gewöhnung daran keine Rede sein könne. Übelkeit und Erbrechen seien bei der Krankheit vorhanden. Ein Arbeiter, der das Befeuern der Schmelzöfen besorgt, hat das Fieber nur einmal gehabt, während die Giesser fast jedesmal befallen werden. Unangenehmer süsser Geschmack im Munde wird während des Giessens beobachtet. Besonders häufig soll die Erkrankung sein, seit zum Einschmelzen nicht mehr alte Messinglegierungen verwendet wurden, sondern das Messing neu legiert wurde. Nach Angabe des Fabrikinhabers soll das daher kommen, dass die alten Messinglegierungen nicht so viel Zink enthalten, als sein jetziges Fabrikat.

Besondere Mühe gab sich der Gewerbeinspektor von Beuthen, der uns aus 4 Betrieben gute Berichte zur

Verfügung stellte. Wichtig ist aus dem einen Bericht aus einer Phosphorbronzegiesserei, dass hier das Giessfieber nicht vorhanden ist. Die Metalllegierung besteht hier aus 120 Teilen Cu und 1 Teil Zn.

Dazu ist gute Ventilation und ein 8 m hoher Arbeitsraum vorhanden. In 36jähriger Betriebszeit soll kein Fall von Giessfieber vorgekommen sein. — In einem andern Betrieb, in dem Messing und Schlaglot gegossen wird, erkrankt fast jeder neu angenommene Arbeiter, aber meist nur einmal; Vorbeugungsmassregeln sind nicht in Anwendung ausser zwei Lücken im Dach, die beim Guss geöffnet werden. Aus dem Verlauf der Erkrankung ist zu bemerken, dass teilweise Erbrechen eintritt, was nicht ohne weiteres zum typischen Bilde des Giessfiebers gehört. Sehr häufig ist die Erkrankung beim Messinggiessen, aber noch häufiger beim Schlaglotgiessen. Die Messinglegierung besteht aus 7 Teilen Cu und 3 Teilen Zn; die Schlaglotlegierung dagegen aus 5 Teilen Cu und 5 Teilen Zn.

In einem weiteren Betrieb in Beuthen, auch einer Gelbgiesserei, haben alle Arbeiter das Giessfieber schon einmal gehabt; selten soll es wiederkommen. Essiggetränkte Schwämme vor Mund und Nase sollen die Erkrankung verhüten. Alkoholgenuss sei nicht empfehlenswert. Als Mittel gegen das Fieber wird warme Milch mit Zwiebeln aufgekocht empfohlen. —

Aus dem vierten Betrieb schliesslich, einer Kupferwarenfabrik, wird berichtet, dass dort das Giessfieber nur bei Messinggiessern beobachtet werde und auf „Zinkoxydvergiftung“ zurückzuführen sei. Je älter die Arbeiter, d. h. je geringer ihre Widerstandsfähigkeit, um so leichter erkranken sie daran. „Ein alter Meister wurde seit seiner Lehrzeit jedesmal beim Messinggiessen vom Giessfieber befallen, sodass ich ihn während des

Giessens aus der Werkstatt entfernen musste“, schreibt uns der Leiter dieser Fabrik. Je häufiger an einem Tag gegossen wird, desto mehr Leute werden davon befallen. Aus der Beschreibung des Anfalls ist zu bemerken, dass auch hier Brechreiz und süsslich schmeckender Auswurf erwähnt wird.

Im Anschluss an diese Mitteilungen von Männern der Praxis aus ihren Betrieben heraus wollen wir noch kurz das zusammenfassen, was wir bei eigenen Besuchen von Giessereien während des Gusses bemerkten. Ich besuchte eine Gelbgiesserei in W. an verschiedenen Gusstagen, in der Absicht, eventuell das Giessfieber selbst zu bekommen und so einmal genau am eigenen Leibe studieren zu können, zumal bisher keine einzige ausführliche medizinische Beobachtung des Giessfiebers veröffentlicht worden ist, mit Temperaturmessungen, Urinuntersuchung u. s. w. Leider gelang es nicht, die Erkrankung zu acquirieren, oder dieselbe an einem der Arbeiter zu beobachten. Der Giesser in der Werkstätte hatte das Giessfieber schon mehrmals gehabt, bekommt es aber nicht nach jedem Guss, auch der Meister und ein Praktikant, der nur einmal mithalf, wurden davon ergriffen. Besonders klagte er über den Schüttelfrost, der so heftig war, „dass es ihn ordentlich im Bett in die Höhe warf“. Bei dem Praktikanten blieben noch einige Tage nach der Erkrankung Druckempfindungen in den Augen, Gliederschmerzen und Abgeschlagenheit bestehen. Bei Kupferschmelzern käme es nicht vor, auch nicht bei Rotmetall (Cu + Sn + Pb), dagegen konstant bei Messing. Die Gussmasse schmolz über einer in die Erde eingelassenen Feuerung in einem Platintiegel, der mit einem eisernen Deckel zugedeckt ist, sodass nur wenig Metalldämpfe während des Schmelzprozesses in den Raum treten können. Nach 1—2 Stunden wird der Tiegel herausgehoben und das flüssige Metall in die Formen ausge-

gossen, wobei sich sehr starke weisse Dämpfe entwickeln, die den ganzen Raum erfüllen und die Atmung sehr erschweren. In der Luft oxydieren die Zinkdämpfe zu Zinkoxyd, das wie Schneeflocken, die alte lana philosophica, herumfliegt. Die Ventilation in der Werkstätte ist sehr primitiv, im Winter überhaupt nicht vorhanden, und die Dämpfe ziehen demgemäss nur langsam ab. —

Mein zweiter Besuch galt der bekannten Zeiss'schen Fabrik in Jena. Hier sind 6 Arbeiter mit dem Giessen der verschiedenen Metalllegierungen beschäftigt. Der Giessmeister hat das Fieber als Lehrling und Gehilfe in Berlin und Erfurt oft gehabt, wo die Räume eng und niedrig und mangelhaft ventiliert waren. Auch in der hiesigen Fabrik hat er und andere Arbeiter früher manchmal darunter zu leiden gehabt. Seit aber ein neuer sehr hoher Giessraum gebaut wurde, aus dem ein riesiger Schornstein sofort die in den Raum getretenen Dämpfe absaugt, ist das Giessfieber vollständig verschwunden. Nur wenn Arbeiter längere Zeit nicht dem Giessen beigewohnt haben, bekommen sie leichtere Erscheinungen, wie Mattigkeit und Brustbeklemmung. Auch diese Arbeiter schilderten den Schüttelfrost als ungemein heftig, so dass sie das Gefühl hatten, „als ob sie sterben müssten“, und erst der Schweissausbruch liess sie sich „wie neugeboren“ fühlen. Therapeutisch wird heisse Milch und fettes Fleisch sehr gerühmt. In diesem Betrieb, der allerdings in mehr als einer Beziehung ein Musterbetrieb ist, hält sich Dampfentwicklung beim Ausgiessen in die Formen in sehr mässigen Grenzen, und sofort verschwinden die Dämpfe dank der vorzüglichen Ventilation. Zudem befinden sich über jedem der 6 Schmelzöfen trichterartige Dunstfänge, die mit dem grossen Schornstein in Verbindung stehen, sodass während des Schmelzens kein Dampf in den Raum treten kann. Alle Arbeiter schieben übrigens das Giessfieber auf das Zink, da es bei Aluminium,

A Metall, Kupfer, Rotmetall nicht beobachtet werde und diese auch recht wenig Dämpfe verursachen, wie auch ich konstatieren konnte.

Was ergibt sich nun aus all diesen Mitteilungen aus der Praxis des täglichen Lebens für die Frage des Giessfiebers, in welchen Punkten stimmen die verschiedenen Berichte überein, in welchen gehen sie auseinander, was wird als Ursache der Erkrankung angesehen und was haben wir dazu zu bemerken? Übereinstimmend wird von allen Berichterstattern der Verlauf des Giessfiebers geschildert, besonders der heftige Schüttelfrost als typisches und nie fehlendes Symptom angegeben, desgleichen die Krisis mit dem Schweissausbruch. Neu ist eigentlich die aus zwei verschiedenen Orten stammende Angabe, dass Erbrechen bei dem Anfall erfolgt sei, als charakteristisch wird auch von mehreren ein süsslicher Geschmack im Munde bezeichnet. Störungen bleiben in keinem Falle zurück, bei einem Einzigen blieb noch einige Tage lang grosse Abgeschlagenheit und Gliederschmerzen bestehen. Einig sind sich auch die meisten über die Frage, wie das Giessfieber zu verhüten sei, überall wird in erster Linie auf die Ventilation hingewiesen, die oft allein im stande ist, mit einem Schlage die Erkrankung verschwinden zu lassen. Dies beweisen die Erfahrungen in Jena, Unna, Hamburg, Kattowitz. In Unna sind Dunstfänge über den Formen, in Jena über den Schmelztiegeln angebracht. Von Respiratoren, Schwämmen, Tüchern vor Nase und Mund erwarten die meisten nicht viel, nur von einer Stelle werden essiggetränkte Schwämme als nützlich empfohlen. Milch wird auch als Prophylaktikum von manchen, meist dagegen als Linderungsmittel gegen den Husten gerühmt. Nicht uninteressant sind jedenfalls die Beobachtungen über die Frage, wodurch das Auftreten des Giessfiebers begünstigt wird.

Aus Gotha und Kattowitz wird geschrieben, dass die Erkrankungsziffer bei trübem nebligen Wetter viel grösser sei als sonst, was ohne Zweifel auf die bei Nebel mangelhaftere Luftzirkulation zurückzuführen ist; auch im Winter soll es häufiger sein, jedenfalls wegen der im Winter spärlicheren Ventilation. Auch die Häufigkeit des Giessens an einem Tage hat Einfluss; je mehr an einem Tage gegossen wird, d. h. je mehr Dämpfe der Arbeiter einzuatmen Gelegenheit hat, um so eher wird er von dem Fieber befallen. Dass ältere Leute mit geringerer Widerstandsfähigkeit leichter die Erkrankung erwerben, als junge, scheint auch erklärlich. Ueber die Frage, in welcher Weise der Alkohol die Disposition zu der Erkrankung beeinflusst, gehen die Ansichten mehr auseinander, die einen leugnen jeden Einfluss, während die anderen vom Alkoholgenuss für den Giesser, besonders am Giesstag, abraten. Sehr merkwürdig ist ferner die in Gotha, Kattowitz und Jena gemachte Beobachtung, dass dann, wenn die Arbeiter längere Zeit, z. B. durch einen Feiertag veranlasst, dem Giessen fern geblieben waren, das Fieber sie viel eher ergriffe. Dieser Umstand soll nach Angabe der Gewerbeinspektoren keineswegs auf Rechnung des an Feiertagen genossenen Alkohols gesetzt werden, weil es auch abstinente oder fast abstinente Arbeiter betraf. Wir müssen uns die Sache doch jedenfalls so erklären, dass nach mehrmaligem Überstehen der Erkrankung und täglicher Einwirkung des schädlichen Stoffes der Körper doch mehr oder weniger unempfindlich wird, und erst, wenn er einige Zeit unter anderen Bedingungen gelebt hat, diese erworbene Unempfindlichkeit teilweise wieder einbüsst. Denn es ist durchaus nicht so, wie die meisten Autoren in den Lehrbüchern über das Giessfieber behaupten, dass es keine Gewöhnung an die Krankheit gebe. Die grosse Mehrzahl unserer Berichterstatter behauptet, dass das Giess-

fieber nur einmal oder nur wenigemale aufgetreten sei und selten wiederkehre, während nur von drei Beispielen erzählt wird, wo das Fieber jedem Gusse auf dem Fusse gefolgt ist. Auch sind die Krankheitsanfälle nach längerem Aussetzen der Arbeit weniger heftig als sonst. Überhaupt scheint das Giessfieber im allgemeinen nicht mehr so häufig vorzukommen als früher, da die Gewerbeinspektoren im grossen und ganzen, von einigen oben erwähnten natürlich abgesehen, wenig oder gar keine Erfahrungen über diese Gewerbekrankheit besitzen, was doch daher rührt, dass die Arbeiter wenig dadurch belästigt werden und so auch dem inspizierenden Beamten wenig zu klagen haben. Auch als wir im Anschluss an kurz orientierende Artikel über das Giessfieber in sozialen Zeitschriften wie „Soziale Praxis“ und „Hilfe“ und in der Gewerkschaftspresse, besonders der der Metallarbeiter, um Zuschriften und Mitteilungen über das Thema baten, haben wir wenig zu hören bekommen. Zu erklären ist das seltenere Vorkommen der Erkrankung durch die verbesserte Ventilation in den Werkstätten und die höheren Räume; da wo diese hygienischen Grundbedingungen nicht erfüllt sind, wie in so vielen kleineren und kleinsten Giessereien, da findet sich auch heute noch das Giessfieber relativ oft. — Was nun die schwierigste Frage, die nach der Ursache des Giessfiebers, angeht, so müssen wir gestehen, darauf keine befriedigende Antwort geben zu können. Wir wollen uns darauf beschränken, das, was sich uns aus den Mitteilungen der Gelehrten und der Praktiker ergibt, zusammenzustellen und zu prüfen, wie beider Ansichten sich zu einander verhalten. Wenn wir bei dieser Prüfung dann dazu kommen, ältere Ansichten und Vermutungen, die durch keine Beweise gestützt werden, die sich aber von Autor zu Autor, von Auflage zu Auflage weiterschleppen, vollständig auszuschalten, so scheint uns diese Arbeit nicht unnütz. Aus-

schalten müssen wir vor allem die Vermutungen, dass die minimalen Arsenikbeimengungen oder die Kadmiumdämpfe das Giessfieber erzeugen, aus den Gründen, die wir an der betreffenden Stelle angegeben haben. Nicht so einfach ist es, die Kohlenoxydfrage von der Hand zu weisen, da ja doch bei dem Schmelzprozess sich Kohlenoxyd bildet und in den Raum tritt. Wie wir schon ausführten, stimmen die so charakteristischen Symptome des Giessfiebers in keiner Weise mit den ebenso charakteristischen Symptomen der Kohlenoxydintoxikation überein und es müsste allenfalls eine recht leichte Kohlenoxydvergiftung sein, die nur mit allgemeinen mehr oder minder unangenehmen Beschwerden wie Kopfweh u. s. w. einherginge. Von Schüttelfrost mit folgendem Schweissausbruch ist aber bei Kohlenoxydvergiftung nichts zu bemerken, und, soviel wir wissen, auch nirgends etwas beschrieben worden. Unser Interesse wird sich mehr und mehr den beiden Metallen zuzuwenden haben, die bei dem Gelbgussprozess besonders verwendet werden, Zink und Kupfer. Dem Kupfer allein schreiben *Blandet* und *Reboulleau* und auch der Engländer *Greenhow* die Giessfieberwirkung zu, alle anderen Autoren sahen sie im Zink allein oder wenigstens in der kombinierten Wirkung von Kupfer und Zinkdämpfen, wie vor allem *Villaret* und *Simon* mit z. T. recht ungenügenden Erklärungen, wie wir oben ausgeführt haben. Die neueren Autoren *Sommerfeld* und *Seiffert* sind von der Wirkung der Zinkdämpfe allein überzeugt. In welcher Form nun das Zink die Vergiftung erzeuge, darüber machen sich die Autoren wenig Kopfzerbrechen, zumal ja bisher kein experimenteller Nachweis geführt worden ist. Dem Zinkoxydstaub spricht *Hirt* mit guten Gründen die Wirkung ab, und ferner scheint auch eine akute Vergiftung mit Zinkoxyd nicht in Betracht zu kommen, da diese sehr selten ist, und auch ganz andere Symptome aufweist als das Giessfieber.

Unter den vielen Antworten aus den Reihen der Praktiker findet sich keine einzige, die in den Arsenik- oder Kadmiumdämpfen die Ursache der Erkrankung sähe, vielmehr weisen alle mehr oder minder bestimmt auf das Zink hin. Und zwar sind die Gründe, die für diese Ansicht angeführt werden, klar auf der Hand liegend. Gegen die Kupferwirkung spricht vor allem die Beobachtung, dass das Giessfieber in Kupferwarenfabriken wie z. B. in Hamm, wo nur Kupfer und Zinn, aber kein Zink verarbeitet wird, nicht vorkommt. Auch der Gelbgiesser, dessen Brief wir veröffentlichten, giebt ausdrücklich an, dass er es nach Rotguss nie bekommen habe, ebenso die Jenaer Arbeiter. Hierher gehört auch die Mitteilung aus einer Beuthener Phosphorbronzegiesserei, dass kein Fall von Giessfieber in 36 jähriger Praxis beobachtet worden sei; die Metalllegierung besteht hier aus 120 Teilen Cu und 1 Teil Zn.

Andererseits wird es in fast allen Gelbgiessereien beobachtet; hier stellt das Zink in der Legierung einen beträchtlichen Prozentsatz dar bis zu 33%. Ganz besonders interessant für uns ist die Mitteilung aus einer Beuthener Gelbgiesserei, dass dort das Giessfieber beim Messinggiessen recht häufig, am häufigsten aber doch beim Schlaglotgiessen sei, wenn wir bedenken, dass Schlaglot aus 5 Teilen Cu und 5 Teilen Zn besteht. Auch in Zinkhütten wird es beobachtet, wenn auch seltener, aus Gründen, die wir oben besprochen haben, ohne dieselben für vollständig befriedigend zu halten. In Eisengiessereien wird es nirgends beobachtet, wie uns Gewerbeinspektor Dr. *Schuler* aus der Schweiz, besonders aus Winterthur berichtet, womit die einmal beiläufig aufgetauchte Ansicht, es sei nur eine Hitzewirkung, widerlegt ist.

Ist aber der ganze Giessfieberprozess überhaupt eine Vergiftung? könnte man fragen, zumal es in der ganzen

Toxikologie kein einziges Gift gibt, das imstande ist, Schüttelfrost und Fieber zu erzeugen, weder die Blutgifte, noch die Muskel- und Nervengifte (Herz-, Atem-, Gehirngifte). Und doch drängt sich uns immer wieder der Gedanke auf, dass es wahrscheinlich eine Vergiftung ist, zumal die anderen Ursachen, die man angeschuldigt hat, wie Hitze z. B., bei einer ganzen Reihe anderer Gewerbe in gleicher oder viel stärkerer Intensität vorhanden sind, und dort trotzdem kein Fieber auftritt. Dass es ein Fieber ist, daran ist nicht zu zweifeln, obwohl keine Temperaturmessungen vorliegen, allein der Schüttelfrost, die allerdings subjektiven Angaben über die starke Hitze und die Erleichterung mit dem Schweissausbruch beseitigen alle Zweifel. So stellt sich uns das Bild des Giessfiebers dar, ähnlich einem Malariaanfall oder einer heftigen abortiv verlaufenden Influenza, in einem Tage kommend und wieder vergehend, ohne Nachwehen zu hinterlassen. Worauf es beruht, haben wir nicht erklären können, aber durch Ausschaltung älterer nicht mehr haltbarer Ansichten und Beibringung eines nicht geringfügigen Materials aus dem praktischen Leben, können wir den Blick jetzt nach einer bestimmten Richtung hinlenken, in der weitere eingehende Untersuchungen chemisch-experimenteller Art vorzunehmen sind. Herr Prof. Dr. *Lehmann* beabsichtigt nun, an einem Arbeiter, der sehr zur Erkrankung an Giessfieber neigt, einen Versuch anzustellen, wobei in einem engen Raum eine grosse Menge chemisch reinen Zinks verbrannt wird. Erkrankt der Mann, so ist die Zinkhypothese bewiesen und es wird weiter zu untersuchen sein, ob neben Zinkoxyd überhaupt Zinkdampf in der Luft vorhanden ist. Zinkdampf dürfte wohl durch ein Wattefilter oder besser Asbestfilter mindestens zum Teil hindurchgehen, während sich Zinkoxyd auf demselben niederschlägt. Bleibt der Mann gesund, so wären analoge Versuche unter Anwendung von Messing anzustellen.

Zum Schlusse danke ich noch meinem verehrten Lehrer Herrn Professor Dr. *K. B. Lehmann* für seine Anregung und liebenswürdige Unterstützung bei der Bearbeitung des vorliegenden Themas.

Literaturverzeichnis.

1. *Villaret*: Albrechts Handbuch der praktischen Gewerbehygiene.
2. *Czajkowsk iJosef*: Berufskrankheiten: Zinkvergiftung. Gaz. lek. Nr. 21, 22, 24, (Referat von Spira-Krakau in Virchow-Hirsch's Jahresberichten 1893 I).
3. *Tracinski*: Zinkindustrie und ihr Einfluss auf die Gesundheit der Arbeiter. Deutsche Vierteljahrsschrift f. ö. Gesundheitspflege 20.
4. *Greenhow* (Annales d'hygiène 1863 t. XX).
5. *Alexander Layet:* Allgemeine und spezielle Gewerbepathologie und Gewerbehygiene (übersetzt von Dr. Friedrich Meinel) Erlangen 1877.
6. *Ludwig Hirt*: Die Staubinhalationskrankheiten (Breslau 1871).
7. *Ludwig Hirt*: Handbuch der Hygiene und der Gewerbekrankheiten. II. Teil: Die Gasinhalationskrankheiten und die gewerblichen Vergiftungen (Leipzig 1882).
8. *Simon*: Brit. med. Journal 1888.
9. *Sommerfeld*: Handbuch der Gewerbekrankheiten I. 1898 (Berlin Oscar Coblentz).
10. *Seiffert:* Die Erkrankungen der Zinkhüttenarbeiter und hygienische Massregeln dagegen. Vierteljahrsschrift f. ö. Gesundheitspflege 1897 Bd. 29 Heft 3.
11. *Kobert*: Lehrbuch der Intoxikation, Stuttgart 1893.
12. *Lewin*: Lehrbuch der Toxikologie 1897.
13. Supplement du bulletin général de therapeutique 1893.
14. *Eulenburg*: Die Lehre von den schädlichen und giftigen Gasen 1865.
15. *Léon Poincaré*: Traité d'hygiène industrielle Paris 1886.
16. *Arbeiten aus dem kaiserl. Gesundheitsamt*: XVII. Bd. 1900: „Die im Zinkhüttenbetriebe beobachteten Gesundheitsschädigungen und die zu ihrer Verhütung erforderlichen Massnahmen". Dr. Wutzdorff.

Lebenslauf.

Ich, Georg Hohmann, sächsisch-weimarischer Staatsangehörigkeit, bin geboren am 28. Februar 1880 zu Eisenach als Sohn des Kaufmanns Louis Hohmann in Eisenach. Nach Besuch der Elementarschule und des dortigen Gymnasiums erwarb ich mir Ostern 1898 das Reifezeugnis in Eisenach und bezog im Sommersemester 1898 die Universität zu Jena. Im Wintersemester 1898 kam ich nach Würzburg, wo ich drei Semester bis zum Ablegen der ärztlichen Vorprüfung Ostern 1900 blieb. Dann studierte ich drei Semester in München, ein Semester in Berlin und kehrte im Sommersemester 1902 nach Würzburg zurück, wo ich zwei Semester blieb. Der ärztlichen Staatsprüfung unterzog ich mich in Würzburg und wurde am 2. März 1903 als Arzt approbiert. Vorstehende Dissertation habe ich unter der Leitung des Herrn Professor Dr. K. B. Lehmann verfasst.